

Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie



جامعة أبي بكر بلقايد

République Algérienne Démocratique et Populaire
Université Abou Bakr Belkaid -Tlemcen-
Faculté des Sciences
Département d'Informatique

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du Diplôme Master 2 en Informatique

Option : Système d'Information et des Connaissances

Thème

Gestion Numérisée du Dossier Médicale du Bâtiment

Réalisé par :

- Mr Benbrahim Ahmed

Présenté le 3 Juillet 2016 devant le jury

- Mr Benamar Abdelkrim
- Mr Abderrahim Med El Amine
- Mr Boudefla Amine
- Mr Mana Mohammed

**Président
Encadreur
Examineur
Examineur**

Année universitaire: 2015-2016

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ مِثْلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُورٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

سورة النور آية رقم "35"

Dédicaces

A mes chers parents pour leurs encouragements, leur soutien moral, spirituel et leur tolérance durant toutes mes années d'études, tous les mots restent faible pour exprimer mes sentiments, qu'ils trouvent a travers ce travail la récompense de leurs efforts. J'espère qu'Allah me donne la force et le courage pour que je puisse rendre leurs sacrifices.

A Mon très Cher Père Abdallah.

A Ma très Chère Mère Nadira.

A Ma Chère Femme

A Ma Chère fille Nadira Ferdaws.

A Mes grands Pères et Mes grandes Mères.

A Mes Frères et Sœurs.

A toutes les familles Benbrahim, Haouat, Djaziri

A toutes mes collègues de promotion avec qui j'ai passé mes meilleures années d'études.

A tous mes amis.

A tous ceux que je connais et que je n'ai pas pu le citer.

Je dédie ce modeste travail.

AHMED.

Remerciements

Nous remercions Allah tout puissant de la patience et de la volonté qui nous donné pour réaliser ce projet de fin d'études.

Nous tenons tout d'abord a remercier Mr « Abderrahim Mohamed El Amine » qui nous a proposé le sujet de cette étude, pour la confiance et l'honneur qu'il nous a accordé. Son attention, sa bienveillance et son appui sans faille ont été des encouragements décisifs pour mener à terme ce projet.

Nous remercions profondément Mr « Benamar Abdelkrim » pour avoir bien voulu présider notre jury, ainsi nous remercions Mr « Boudefla Amine » et Mr « Mana Mohamed » pour avoir voulu examiner notre projet.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous ceux qui, par leurs travaux, leurs idées, leurs présentations, leurs collaborations ou leurs relectures ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Table des matières

Introduction générale.....	4
----------------------------	---

Chapitre I : Les Concepts de Base de Diagnostic du Bâtiment

Introduction	0
I. Notions sur le Bâtiment	3
I.1. Définition de Bâtiment	3
I.2. La classification des constructions	3
a) Classification selon la fonction d'une construction	3
b) Classification selon la qualité d'une construction	4
c) Classification prenant en compte la structure de résistance d'une construction	5
I.3. Les parties composantes d'un bâtiment	5
a) Infrastructure.....	5
b) la superstructure.....	5
c) Les installations	6
I.4. La répartition d'un bâtiment.....	6
a) en haut	6
b) au même niveau	7
II. Le pré diagnostique :	8
III. Etude pluridisciplinaire :	8
III.1. Domaine historique (Etude historique et documentaire).....	9
III.2. Domaine social (L'étude socio-économique).....	9
III.3. Domaine architectural :	10
III.4. Domaine constructif	11
III.4.1. Relevé des désordres.....	11
III.4.2. Relevé des matériaux utilisés et les techniques de leur mise en œuvre	11
III.4.3. Relevé des différentes installations.....	11
III.4.4. Relevé des abords de la construction	12
IV. Diagnostic :	12
IV.1. Définition:	12
IV.1.1. ANALOGIE (médecine/génie civil).....	13
a. Analogie générale:.....	13
b. Analogie dans l'approche du diagnostic:.....	13

IV.2. Méthodologie à suivre en vue d'aboutir au diagnostic :	15
IV.2.1. Documenter la structure (identification de la structure):	16
IV.2.2. Analyse des conditions de service:	16
IV.2.3. Visite de site où "visite préliminaire":	17
IV.2.4. Visite détaillée :	17
IV.2.5. Evaluation des données nécessaires au diagnostic	18
Conclusion	20

Chapitre II : Les Eléments de Carnet de Santé du Bâtiment

Introduction	21
I. Entités	22
I.1. Bloc	22
I.2. Zone	22
I.3. Bâtiment	22
I.4. Logement	23
I.5. Carnet Santé	23
I.6. Elément Diagnostique	23
I.7. Personne	24
II. Les relations	24
II.1. Appartenir (Bloc- Zone)	24
II.2. Appartenir (Bloc- Bâtiment)	24
II.3. Contenir (Bâtiment-Logement)	24
II.4. Vérifier (Logement - Carnet Santé - Elément Diagnostique - Personne)	24
III. Les propriétés	25
IV. Diagramme de classe	27
Conclusion	28

Chapitre III : La Réalisation de Système Carnet de Santé du Bâtiment

Introduction	29
I. Modèle logique relationnel	29
II. Choix technique	30
II.1 - Système de Gestion de Base de Données	30
II.1.1. SQL Server	30
II.1.2. Fonctionnement du SQL Server	31
II.1.3. Elaboration du modèle physique de données	31

II.2. Création de la base de données	32
II.3. Langage de programmation	34
III. Principales fonctionnalités de Logiciel carnet de santé du bâtiment	36
Conclusion.....	48
Conclusion Générale	50
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Références bibliographiques	

Introduction Générale

Introduction Générale

Introduction Générale :

L'informatique représente la révolution la plus importante et la plus innovante qui a marqué la vie de l'humanité ces dernières décennies. En effet, loin d'être un éphémère phénomène de mode, ou une tendance passagère, l'informatique vient nous apporter de multiples comforts à notre mode de vie. Aucun domaine n'est resté étranger à cette stratégie qui offre tant de services aussi bien pour l'administration ou les autorités gouvernementales que pour le personnel et c'est dans ce cadre d'idées que s'inscrit notre projet de fin d'études.

L'objectif ciblé dans notre projet de fin d'études est la conception et le développement d'une application de gestion numérisé de carnet de santé du bâtiment. Le système à développer, consiste à informatiser les tâches importantes (informations sur les zones, désignation et le type du bâtiment, Liste des Logements, examen du patrimoine existant par nos différents spécialistes. (Gros œuvre, Charpente, Etanchéité, Plomberie, Electricien, Sécurité incendie.), et le carnet de santé pour chaque logement, ...).

Les avantages souhaités de cette application est d'avoir un accès rapide à toutes les informations qui concernent les éléments diagnostique et le carnet de santé, une bonne organisation des informations au niveau de nôtre système.

Pour aboutir notre projet, on a besoin d'une méthode d'analyse pour la modélisation et un langage de programmation pour réaliser cette application.

Notre mémoire est réparti en trois chapitres comme suit:

- Dans le premier chapitre, on va présenter les concepts de base de diagnostic du bâtiment.
- Le deuxième chapitre on va présenter les éléments de carnet de santé du bâtiment
- Le troisième chapitre c'est l'étude technique nous présentons notre propre application, qui consiste à concevoir le modèle proposé pour répondre aux différents besoins identifiés dans la phase d'analyse.

Chapitre I :

Les Concepts de Base de Diagnostic du Bâtiment

Introduction:

L'informatique est devenue une branche au profit de plusieurs domaines. Partout l'on note une large utilisation de l'informatique. Le domaine du génie civil regroupe plusieurs disciplines, nous citons, par exemple, le dessin de génie civil, le calcul des structures, l'analyse du sol, le diagnostic etc... L'ingénieur devant un problème quelconque va certainement utiliser des programmes informatiques pour résoudre les problèmes et prendre une décision. Mais il arrive que même avec ces logiciels il ne peut pas accomplir sa tâche. Cela se produit en cas de problème non classique tel que le diagnostic, la réparation et le confortement etc...[1]

L'expertise des bâtiments ayant des pathologies dont la cause est diverse (séisme, infiltration d'eau, tassement des fondations ...) est une tâche complexe. Devant le même problème d'expertise, les solutions proposées par les experts ne sont pas évidemment uniques. Chaque expert interprète le problème selon ses propres connaissances, il n'existe pas un algorithme dit de diagnostic mais il y a un savoir faire pour le diagnostic.

Dans certaines situations la tâche de diagnostic exige en même temps la rapidité et l'efficacité ce qui rend les experts indispensables (exemple : après une catastrophe comme un séisme ou une tempête...). Le problème est que dans ces situations il s'est avéré qu'il y a toujours une insuffisance dans le nombre d'expert. On doit alors faire participer les ingénieurs les moins expérimentés dans la tâche de diagnostic.

I. Notions sur le Bâtiment :

I.1. Définition de Bâtiment :

Un bâtiment au sens commun est une construction immobilière, réalisée par intervention humaine, destinée d'une part à servir d'abri, c'est-à-dire à protéger des intempéries des personnes, des biens et des activités, d'autre part à manifester leur permanence comme fonction sociale, politique ou culturelle. Un bâtiment est un ouvrage d'un seul tenant composé de corps de bâtiments couvrant des espaces habitables lorsqu'il est d'une taille importante. Le terme « édifice » désigne tout ce qui est édifié : un ensemble architectural ou industriel, un ou plusieurs bâtiments jointifs ou non ayant la même destination, une construction bâtie pour aménagement d'un terrain, un signal monumental. [2]

I.2. La classification des constructions

Les constructions peuvent être classifiées selon plusieurs critères d'évaluation : [3]

- leurs fonctions ou leurs destinations,
- leur qualité,
- leurs structures de résistance,
- leurs degrés de protection contre le feu,

a) Classification selon la fonction d'une construction :

Les constructions peuvent être :

- ✚ Des bâtiments,
- ✚ Des constructions de l'ingénierie

Les bâtiments peuvent être :

❖ Bâtiments civils :

- maisons individuelles,
- maisons collectives,
- bâtiments publics et administratifs :
 - les marchés,
 - les mairies,
 - les salles des conférences, etc.

■ bâtiments culturels et sportifs :

- les écoles,
- les théâtres,
- les stades, etc.

❖ **Bâtiments industriels :**

■ pour la production :

■ auxiliaires :

- réservoirs,
- entrepôts,
- remises, etc.

❖ **Bâtiments agricoles et zootechniques :** pour l'abri des animaux ou les plantes ; pour dépôts, etc.

Les constructions de l'ingénierie pouvaient être :

❖ **Voies de communications :**

- chaussées,
- route,
- autoroutes,
- voie ferrée,
- métropolitains,
- tramways, etc.

❖ **Ouvrages d'arts :**

- ponts,
- tunnels,
- barrages,
- mûrs de soutènement,
- tours de refroidissement,
- tours de télé

b) **Classification selon la qualité d'une construction :**

Dans cette case la classification est déterminée par :

- la durabilité de la construction.
- le degré de résistance aux efforts,
- les demandés d'emploi,

c) Classification prenant en compte la structure de résistance d'une construction :

De cet point de vue, une construction peut être :

- Avec murs portants :
 - en bois,
 - en maçonnerie,
 - en béton armé,
 - en béton préfabriqué,
- Avec ossature (ou cadre) : - en béton armé,
 - en béton préfabriqué,
 - en métal,
- Avec structure mixte - qui a le même temps et murs portants et cadre,
- Avec structure spéciale - dans le cas de construction unique,

I.3. Les parties composantes d'un bâtiment

D'habitude un bâtiment est composé par :

- a. infrastructure,
- b. superstructure,
- c. installations,

a) Infrastructure :

Est la partie de la construction qui est placée au-dessous de la cote $\pm 0,00$ m. L'infrastructure a comme principal partie la fondation du bâtiment, mais elle peut aussi bien contenir le sous-sol ou le demi-sol. L'infrastructure doit assurer la liaison entre le bâtiment et terre pour faire la transmission des charges. De ce point de vue son rôle est très important, parce que toute la stabilité d'un bâtiment dépende de cette action de transfert des charges vers la terre. [3]

b) la superstructure : est la partie d'un bâtiment qui est placée en haut du cote $\pm 0,00$ m, et se composants de :

- la structure de résistance, qui est composée par :
 - mûrs,
 - poteaux,
 - poutres,
 - planchers,
 - la charpente,
 - l'escalier,

- Les ouvrages de finition et protection, comme :
 - enduits,
 - revêtements,
 - la menuiserie en bois et en aluminium,
 - la peinture,
 - la toiture,
 - isolations : thermiques, acoustiques, contre l'eau, contre le feu, etc.

c) Les installations : qui doivent assurer les utilités nécessaires pour un bâtiment. Dans cette catégorie on peut trouver :

- Installations sanitaires :
 - de l'eau froide,
 - de l'eau chaude,
 - d'assainissement,
- Installations électriques :
 - d'éclairage,
 - pour consommateurs électro-casniques,
 - de puissance – ascenseurs, grands consommateurs,
 - courants faibles : téléphonie, sonnerie, Interphone, etc.
 - protection : mise à la terre, paratonnerre, etc.
- Installations de climatisation :
 - chauffage central,
 - air conditionné, etc.

I.4. La répartition d'un bâtiment

Chaque bâtiment doit être partitionné en plan vertical et en plan horizontal, pour pouvoir bien définir les parties et les exigences des composants.

a) en haut : la partition d'un bâtiment est assurée par les planchers. L'espace entre deux planchers successifs s'appelle niveau. Pour chaque niveau s'utilise un terme pour l'identifier :

- sous-sol,
- rez-de-chaussée,
- demi-sol,
- mezzanine,
- 1ère étage,
- 2ème étage, etc.

b) au même niveau : la répartition d'un bâtiment est assurée par murs, en salles et chambres. Selon la destination du bâtiment, on peut trouver :

■ pour une maison :

- salon,
- chambre à coucher,
- cuisine,
- salle de bain,
- hall,
- vestibule, etc.

■ Pour une école :

- classe,
- laboratoire,
- amphithéâtre,
- salle d'étude,
- bureau,

■ Pour un hôtel :

- réception,
- restaurants,
- piscine,
- chambres à louer,

■ Pour un hôpital :

- salle de consultation,
- salle de traitement,
- salle d'opérations,
- chambre de garde,
- salle d'accueil,
- salle à manger, etc.

II. Le pré diagnostique :

C'est le point de départ d'une opération de réhabilitation [8], elle consiste en une première approche du bâtiment, de ses valeurs (architecturale, esthétique, historique...) et de ses problèmes, qu'ils soient d'ordres constructifs (désordres structurels) ou d'habitabilités. Grâce à une première inspection du bâtiment au cours de laquelle on tente de découvrir le système constructif utilisé (typologies), les valeurs architecturales qui le caractérisent, les pathologies qui l'affectent et la problématique sociale qui lui est associée. L'observation visuelle des désordres permet une évaluation de l'état de conservation du bâtiment, son classement par degré d'altération et enfin une évaluation des moyens à mettre en œuvre pour sa réhabilitation. Parallèlement à l'inspection le diagnostiqueur doit investiguer sur le statut légal du bâtiment afin de connaître les obligations et les restrictions dont il est l'objet (classification, autorisation et affectation de la planification urbanistique, degré de protection, hypothèque, recensement, etc.), le degré de protection patrimoniale de la zone et/ou du bâtiment ainsi déterminer les statuts légaux des occupants du bâtiment (logement occupé, sous-loué...) [9].

III. Etude pluridisciplinaire :

Ce travail passe par une série d'investigations fines et croisées, qui portent non seulement sur les aspects techniques (état du bâti, caractéristiques des matériaux, les différents désordres qui affectent le système constructif et l'origine des altérations ...), mais aussi sur tous les éléments qui confèrent au lieu une certaine valeur d'usage ; l'attachement des habitants à leur logement, la présence de réseaux familiaux, la mémoire collective... L'écoute des habitants et l'observation du site sont essentielles pour saisir ces aspects. C'est pourquoi la réhabilitation commence en général par une enquête sociale menée à domicile, auprès de chaque famille qui vise à recueillir des données précises sur le logement et sur ses conditions d'occupation, sur les revenus des ménages et sur leurs souhaits éventuels de relogement. Mais elle est aussi l'occasion d'accumuler des connaissances sur l'histoire du bâtiment, sur les systèmes de voisinage et de solidarité existant ... Afin de prendre en compte la multiplicité des enjeux soulevés par la réhabilitation, un temps conséquent est destiné à l'analyse de l'existant. Des professionnels (architectes, techniciens, sociologues, économistes...) regroupés en équipes pluridisciplinaires sous la responsabilité d'un chef de projet, mènent pendant plusieurs mois des enquêtes de terrain, en vue de parvenir à un agencement cohérent de propositions spatiales

et sociales. Sur la base de cette connaissance fine de l'objet d'étude, le chef de projet et son équipe formulent des hypothèses sociales et spatiales, plus que des propositions figées. Il s'agit en effet de provoquer et de nourrir le débat public sur l'avenir de ces bâtiments, avant de passer à sa réhabilitation. Différents scénarios peuvent être proposés. A travers ces ébauches, il s'agit de poser les questions fondamentales qui vont éclairer les choix du maître d'ouvrage pour la réhabilitation, ces études pluridisciplinaires comprennent le domaine historique, social, économique et architectural [8].

III.1. Domaine historique (Etude historique et documentaire)

Elle permet d'enquêter dans les sources documentaires afin de compiler les informations qui permettront au diagnostiqueur de comprendre le bâtiment et ses transformations, identifier ainsi l'originalité de la construction et son évolution à travers le temps [10]. Il s'agit de collecter [10] :

- Les textes et les récits qui décrivent l'architecture de l'ouvrage, sa composition en plan, son usage, le nombre d'étage, ses matériaux, la description de son environnement, etc.
- Les documents graphiques anciens (plan, coupe, élévation, plan cadastrale...);
- Les photos anciennes de l'intérieur ou de l'extérieur de la construction, qui permettent d'avoir une idée de l'état de celle-ci à une date antérieure, les dessins (croquis, aquarelle...), les anciennes vues aériennes de la zone d'étude.

III.2. Domaine social (L'étude socio-économique)

Les aspects socio-économiques sont déterminants dans une opération de réhabilitation. Ils reposent sur des enquêtes sociologiques qui permettent de détecter la situation sociale des unités familiales (entassement, chômages, abondant) [11]. Cependant la réussite de cette opération implique que les habitants soient pleinement associés afin de ;

- connaître les habitudes et les besoins des habitants pour que le projet correspond au mieux aux attentes ;
- répondre aux interrogations et inquiétudes des habitants tout au long du projet par une présence active sur le terrain ;
- informer les habitants sur le projet et l'état d'avancement des opérations.

La concertation engagée lors des travaux de réhabilitation doit permettre aux habitants d'exprimer leurs attentes et de garantir la pertinence et le bien-fondé des opérations engagées, elle est aussi utilisée comme un élément catalyseur de nouvelles dynamiques sociales. Les habitants peuvent exprimer leurs désirs ou leurs inquiétudes sur les travaux ainsi que sur leur mode de vie. Cependant la réhabilitation de ce patrimoine ne doit pas être vécu par les habitants comme un nouvel épisode de leur dépossession d'eux- mêmes, mais comme l'accession à un nouveau cadre de vie. Lors des opérations de réhabilitation des phases de démolition partielles peuvent être nécessaires, avec un relogement provisoire d'habitants ; les habitants doivent être associés très en amont pour éviter des incompréhensions ou des mouvements d'opposition nuisibles au bon déroulement du chantier. D'où l'importance de leur implication dès le départ [11].

III.3. Domaine architectural :

Afin de comprendre le bâtiment dans toute sa consistance architecturale plusieurs relevés d'état existant sont effectués, ils nous permettent de comprendre l'œuvre architecturale, ce pendant ces relevés ne sont pas de simples opérations de mesurage fidèle à l'existant, mais constituent plutôt une banque de données nécessaire pour l'analyse architecturale et technique du bâtiment ainsi que la compréhension de celui-ci [12].

Il permet la connaissance des valeurs architecturales du bâtiment (l'intégration dans le lieu, la configuration spatiale, la structure singulière, les types d'ornementation, etc.), les matériaux utilisés, les techniques constructives mises en œuvre, les lésions qui l'affectent, ainsi permet de retrouver les phases de construction qu'a connu le bâtiment et les traces de reprise et de transformation (entretien, réhabilitation...) [12] Le dessin du relevé doit être clair précis capable de restituer toutes les informations nécessaires pour la compréhension du bâtiment, dans toutes ses dimensions à partir desquelles on peut reproduire des plans en deux ou en trois dimensions [13].

III.4. Domaine constructif :

Cette étape comprend la reconnaissance des éléments structurels et constructifs du bâtiment ainsi que l'observation de ses lésions, ces principales étapes sont les suivantes :

III.4.1. Relevé des désordres :

Elle consiste à réaliser une cartographie complète et précise des désordres visibles (fissure, humidité), qui affectent le bâtiment principalement les murs porteurs et les planchers. Elle permet de mieux comprendre les origines des déformations et les causes de dégradation et déterminer avec précision les lésions, les fissures, l'aplomb ou le gonflement des murs, les traces d'humidité et le degré des salissures indiquant leur emplacement, leur sens, leur dimension [13]. L'ensemble de ces données nous permet d'avoir une idée précise sur l'état de conservation de l'immeuble et son degré d'altération, et de stabilité au moment du relevé.

III.4.2. Relevé des matériaux utilisés et les techniques de leur mise en œuvre

Il consiste à déterminer les caractéristiques des matériaux constitutifs du bâtiment, leur nature, leur dimension, leur propriété physique, chimique et mécanique leur état de conservation et leur degré d'altération. Ce relevé nous permet de détecter les pathologies qui affectent les matériaux et les facteurs responsables de leur altération (pollution, climat, mouvement sismique, gel-dégel, mouvement du sol, action de l'eau...), ainsi révéler les différentes interventions qu'a connu le bâtiment (entretien ou réhabilitation antérieure par exemple), au cours desquelles d'autres matériaux ont été utilisés sans une connaissance préalable de leur compatibilité physique ou chimique avec les matériaux d'origine [12].

III.4.3. Relevé des différentes installations :

Il s'agit de relever l'ensemble des installations des différents équipements (eau, gaz, électricité...), et détecter les différents éléments rajoutés au cours de la vie du bâtiment, afin de s'adapter aux besoins de confort. Ce relevé permet de déterminer les carences que présente cet immeuble en matière d'équipement (installation électrique défectueuse, l'inexistence et ou défaillance du réseau d'assainissement) et l'incidence des installations rajoutées sur le comportement physique, stabilité et esthétique de l'ouvrage. [14]

III.4.4. Relevé des abords de la construction :

Certains désordres sont la conséquence de facteurs extérieurs au bâtiment, dont l'origine n'est pas facilement décelable. Afin de comprendre ces désordres un relevé de la situation de l'ouvrage par rapport à son environnement est nécessaire, pour détecter les agents responsables tel que la proximité éventuelle d'une industrie, (fumées d'usines, pollution de l'air, pluies acides), sa situation par rapport à la mer (élévation du degré d'humidité, concentration des sels), et des réseaux routiers, chemin de fer, aéroport (vibration, bruit) [14].

IV. Diagnostic :

IV.1. Définition:

Le diagnostic est un acte intelligent qui consiste à identifier les anomalies ou dysfonctionnements qui apparaissent dans un ouvrage et à donner leurs causes probables. Habituellement, le terme diagnostic désigne la réalisation des examens nécessaires à la formulation de conclusions, la définition précise des pathologies ainsi que l'identification des causes probables [4]. Par analogie à la médecine le diagnostic peut être établi par un généraliste ou par un spécialiste de telle ou telle discipline technique en fonction de l'objectif à atteindre. Après un diagnostic on établit un pronostic sur l'état de l'ouvrage analysé et on se projette dans le futur avec le plus de certitude possible. Généralement on peut décomposer le diagnostic en trois parties: [4]

1) observation des symptômes

2) analyse des données correspondantes.

3) raisonnement et conclusion (partie intelligente du diagnostic). L'approche du diagnostic est liée aux moyens et outils d'acquisition des données et aussi aux méthodes utilisées dans l'analyse. Il s'agit donc d'une tâche à caractère relatif dans lequel il est rarement possible d'obtenir un recueil exhaustif des données.

IV.1.1. ANALOGIE (médecine/génie civil)**a. Analogie générale:**

Considérons la table d'analogie suivante entre ces deux sciences : [4]

Médecin.....	ingénieur,ingénieur expert
Médecin spécialiste.....	ingénieur expert chevronné
Maladie.....	dégradation,fissures, dommages
La thérapeutique.....	réparation, confortement
Ordonnance.....	rapport d'expertise
Homme après accident	structure après un séisme

b. Analogie dans l'approche du diagnostic:

Tout comme nous avons pu établir l'analogie sur les acteurs et concepts entre la médecine et le génie civil nous pouvons aussi formuler une équivalence entre les deux processus de diagnostic comme le décrit la figure suivant :

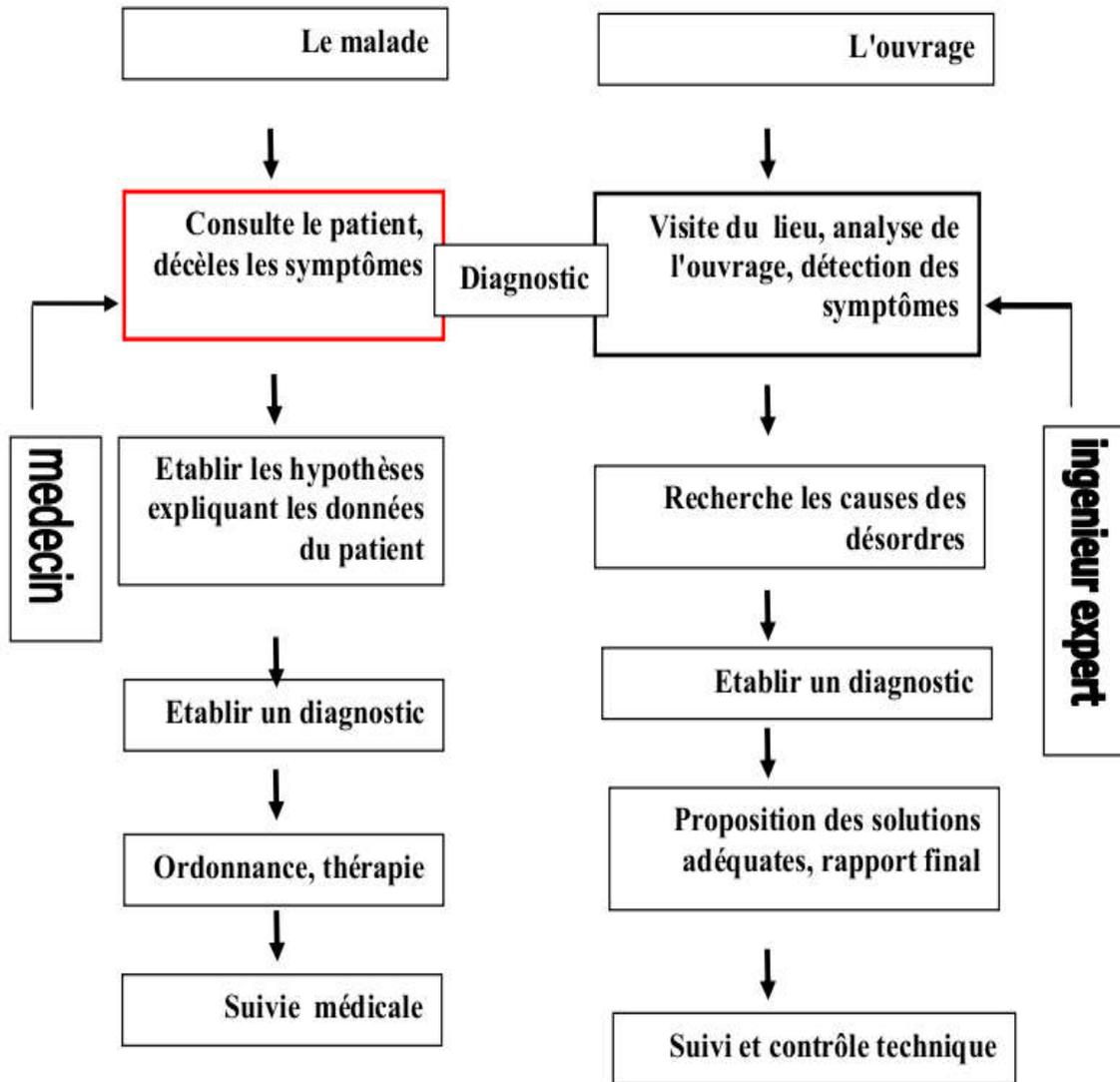


Figure 1.1. Analogie (médecine/génie civil) [4]

IV.2. Méthodologie à suivre en vue d'aboutir au diagnostic :

Il n'existe pas une démarche toute faite pour mener une opération de diagnostic mais il y a un schéma de principe qui se dégage tel qu'indiqué à la figure suivante : [4]

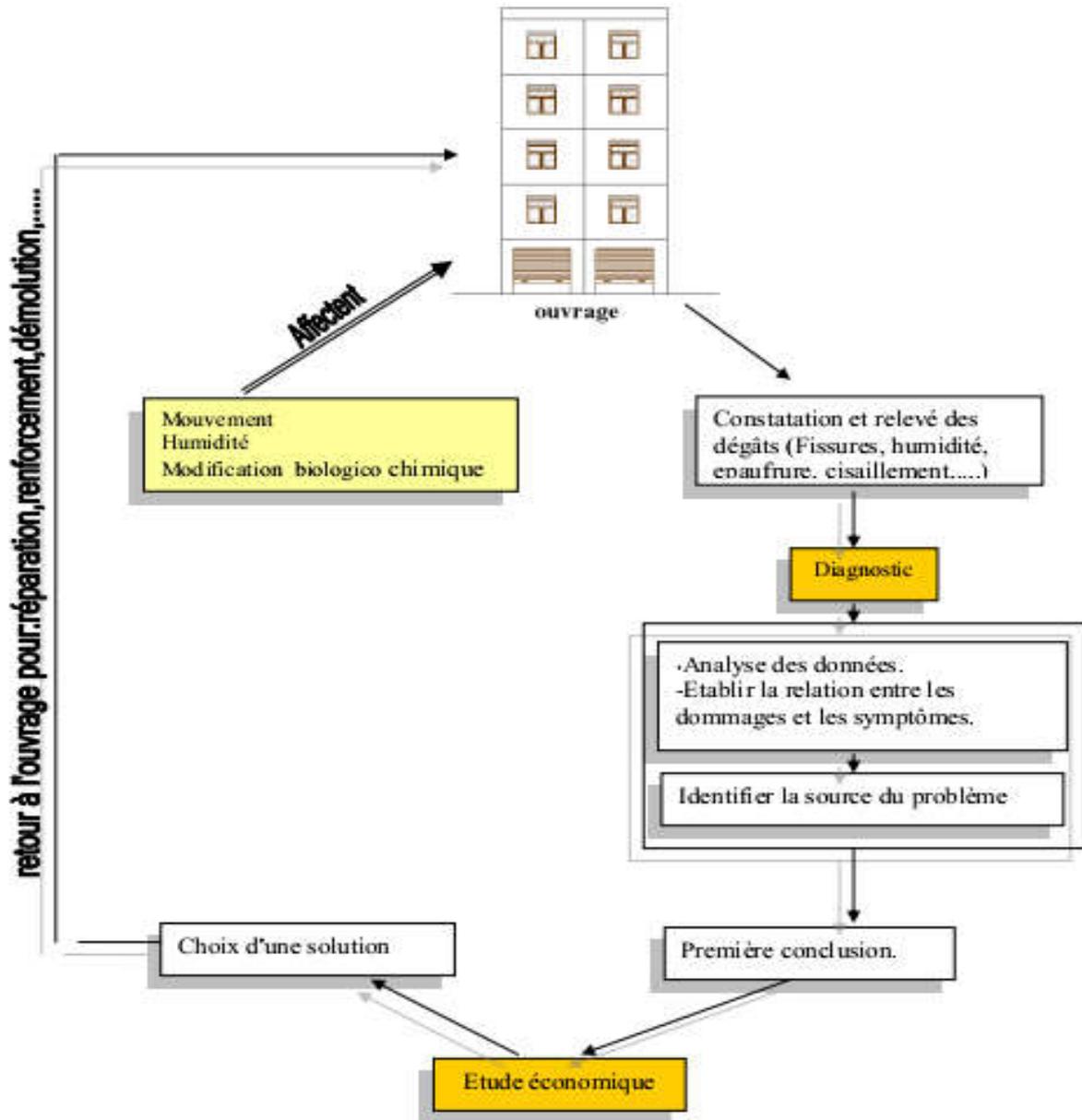


Figure 1-2. Cycle du diagnostic des pathologies et de la maintenance d'un bâtiment [4]

Théoriquement ce schéma peut être subdivisé en cinq parties. 1) documenter la structure (identification de la structure). 2) analyse des conditions de service. 3) visite de site où "visite préliminaire". 4) Visite détaillée. 5) Evaluation des données nécessaires au diagnostic:

IV.2.1. Documenter la structure (identification de la structure):

Cette étape vise à rassembler le maximum d'informations concernant la conception, la construction, l'entretien et l'utilisation de la structure, ces informations peuvent être obtenues par : [4]

- Les dossiers techniques de la structure (plans d'architectures, plans de génie civil, photos...)
- Le cahier de chantier, les P.V de réunions et tout autre document de surveillance.
- Les résultats d'essais de contrôle des matériaux.
- Le type d'intervention après réception:
 - entretien
 - réparation "pourquoi et comment"

Si le projet concerné ne possède pas un dossier technique, dans ce cas on essaye de constituer le dossier d'identification par:

- ✚ la prise des photos.
- ✚ Le descriptif de la structure (conception, matériaux, année approximative de construction)
- ✚ dessiner la structure (établir les plans d'architectures)
- ✚ entretien avec le /les propriétaire(s).

IV.2.2. Analyse des conditions de service:

Le but de cette étape est d'évaluer dans quelle mesure la fonction actuelle de la structure (condition de service) correspond aux spécifications d'origine.

Il faut mener cette étape avec soin car très souvent les causes de dégradation sont liées aux conditions de service.

Exemple : si une école est transformée en logement social, le changement des conditions de service n'affecte pas les éléments structurels. Mais si cette même école est transformée en mosquée alors il peut y avoir des problèmes de type structurel.

IV.2.3. Visite de site où "visite préliminaire":

Le but de cette étape est de définir l'état actuel de l'ouvrage et de proposer si possible des mesures d'urgence.

Cette visite consiste à:

- ✚ prendre des photos.
- ✚ mesurer des ouvertures et des longueurs des fissures.
- ✚ Localiser et observer des zones critiques (joints, système de drainage, appuis.....)
- ✚ recueillir les données sur les dommages à savoir:

- nature et intensité des désordres.(fissures, corrosion, épaufrure ...)
- localisation des désordres (si possible positionner les désordres sur des plans)

Remarque: la première visite est complétée par un rapport technique qui a comme objectifs l'évaluation des désordres et la formulation de premières conclusions (recommandations, conseils).

Généralement après la visite préliminaire on peut parler et discuter des solutions qu'il faut entreprendre comme on peut seulement proposer des mesures d'urgence et programmer d'autres visites ou des explorations approfondies (ultra son, prélèvement de carotte pour essais, etc...)

IV.2.4. Visite détaillée :

Si on n'arrive pas à déceler les causes des anomalies ou si l'on trouve une ambiguïté dans les données recueillies on procède dans ce cas à une visite détaillée de tous les éléments de la structure. Si possible on invite d'autres experts. Pour cette phase il y a lieu de faire:

- * Proposer un programme des essais à effectuer.
 - essais non destructifs.
 - Essais sur échantillons prélevés par carottage.
 - Essais in situ.
- * Cartographie des fissures.
- * Mesures et vérifications (mesure de l'enrobage, mesure des déplacements, température....).

IV.2.5. Evaluation des données nécessaires au diagnostic: [5], [6], [7]

En tenant compte des résultats et données recueillies, les ingénieurs vont choisir les méthodes expérimentales par une évaluation convenable. Les méthodes expérimentales d'évaluation disponibles actuellement permettent de définir les propriétés physico-chimiques du béton (résistance à la compression, granulométrie, taux d'humidité...) et de quantifier la vulnérabilité actuelle de la structure envers l'environnement.

Le choix de la méthode d'évaluation est guidé par les points suivants:

- L'expérience du personnel chargé de l'expertise et du diagnostic.
- Le caractère du problème rencontré (nouveau, connu, Inconnu, très connu).

Les principales méthodes d'évaluation sont regroupées dans les deux tableaux ci-après.

Information recherchée	Méthodes/appareils utilisées	Remarques
Résistance du béton	(1)Le scléromètre. (2)Essais d'arrachement. (3)Auscultation par ultra son	(1) cet appareil détecte aussi l'homogénéité de la résistance.
Fissuration	3)Auscultation par ultra son (4) fissuromètre (5) dilatomètre à plaque. (6) compte file. (8) jauge de fissures. (9)Témoin en plâtre. (10)Règle graduée	
Enrobage	(11)Pachometre. (12)profometre. (13)ferroscan Inspection visuelle.	
Corrosion	(14)corrosimetre Inspection visuelle.	(14) cet appareil permet d'évaluer le degré de corrosion.
Formulation du béton	(15)Analyse chimique. (16)Essai micrométrique.	
Perméabilité,armature défaut interne du béton,densité	(17)Gama graphe (18)y-radiography (19)absorption	

Tableau 1.1. : Méthodes non destructives

Information recherchée	Méthodes/ appareils utilisée	remarques
Résistance du béton	Ecrasement d'éprouvettes Prélevées par carottage.	
enrobage	/	
Formulation du béton	Prélèvement de carottes de béton.	
Perméabilité, armature défaut interne du béton, densité,dureté	carottage Inspection visuelle	

Tableau .1.2. Méthodes autres que les essais non destructifs

Conclusion:

L'analyse peut être plus au moins facile et cela selon la nature et le type des dégâts constatés et aussi selon les moyens utilisés. Un ingénieur expérimenté peut dès la première visite connaître la cause du problème mais pour un autre de moindre expérience la même tâche peut devenir difficile. Le diagnostic reste toujours un exercice dans le niveau de difficulté est très relatif.

Après l'analyse des données on considère que la cause probable des dommages est décelée donc il reste à décider ce qu'il faut faire, la décision vient après une ou plusieurs réunion d'experts, le problème posé c'est bien le choix d'une solution convenable.

Généralement les solutions qu'il faut proposer portent sur les actions suivantes :

- Entretien de l'ouvrage.
- Renforcement de la structure.
- Démolition de l'ouvrage
- Restriction de service.
- Réhabilitation ou restauration.

Le choix d'une telle solution passe généralement par une étude technico- économique.

Un rapport final expliquant les démarches à suivre pour l'application de la solution conformément aux normes devra être établi.

Chapitre II :

Les Eléments de Carnet de Santé du Bâtiment

Introduction :

Le carnet de santé permet une gestion efficace de l'information du logement et permet ainsi l'amélioration de sa qualité. Le carnet de santé du logement est un outil numérique qui supporte, coordonne et utilise les bases de données.

Le carnet de santé du logement assure également transparence, fiabilité et pérennité des informations, avec une utilisation ouverte, collaborative, incrémentale et une standardisation des données. Il assure cependant une accessibilité différenciée et contrôlée aux données.

Ce carnet de santé a vocation à proposer un diagnostic de l'état énergétique du bâtiment et à fournir les éléments nécessaires à sa rénovation.

Dans ce chapitre nous avons présenté les différents éléments pour la création d'un carnet de santé du logement, qui sont les entités, les propriétés et les relations entre ces éléments

I. Entités :

I.1. Bloc :

Elle représente un ensemble des blocs des bâtiments dans des zones fixé par des experts dans le domaine d'architecture.

I.2. Zone :

Zones ou des lots du terraine fixer par des experts et désigner par l'état, entreprises ou par le publique pour la construction d'un ensemble des blocs qui contient des bâtiments

I.3. Bâtiment :

Un bâtiment au sens commun est une construction immobilière, réalisée par intervention humaine, destinée d'une part à servir d'abri, c'est-à-dire à protéger des intempéries des personnes, des biens et des activités, d'autre part à manifester leur permanence comme fonction sociale, politique ou culturelle.

Un bâtiment est un ouvrage d'un seul tenant composé de corps de bâtiments couvrant des espaces habitables lorsqu'il est d'une taille importante.

Le terme édifice désigne tout ce qui est édifié : un ensemble architectural ou industriel (un ou plusieurs bâtiments jointifs ou non ayant la même destination)

Donc l'entité bâtiment elle représente les différents types bâtiments dans notre système.

I.4. Logement :

Un logement est défini du point de vue de son utilisation. C'est un local utilisé pour l'habitation :

* séparé, c'est-à-dire complètement fermé par des murs et cloisons, sans communication avec un autre local si ce n'est par les parties communes de l'immeuble (couloir, escalier, vestibule, ...)

* indépendant, à savoir ayant une entrée d'où l'on a directement accès sur l'extérieur ou les parties communes de l'immeuble, sans devoir traverser un autre local.

Le logement c'est l'ensemble des parties bâtiments ayant les mêmes caractéristiques selon le type de bâtiment.

I.5. Carnet Santé :

Le carnet de santé retrace toutes les informations médicales liées à un logement dans un bâtiment. Toute personne appelée, de par sa fonction, à prendre connaissance des renseignements qui y sont inscrits.

Ce carnet de santé représente la mémoire de croissance et l'état de santé depuis la fin de la construction de bâtiment, et à le présenter à votre expert qui recueillera les données les plus importantes et les inscrira dans son dossier électronique médical

Cet outil est utilisé par les professionnels de santé, après consentement le responsable de bâtiment.

I.6. Elément Diagnostique :

C'est la classe qui représente les éléments diagnostique et informer un futur propriétaire ou locataire sur les éléments de l'immeuble susceptibles de présenter des risques pour la santé ou pour la sécurité des personnes.

I.7. Personne:

C'est la classe qui représente la personne qui vérifie les différents éléments diagnostique d'un bâtiment et l'évalue selon des indicateurs ou critères propres à l'objet de l'étude.

II. Les relations :

II.1. Appartenir (Bloc- Zone) :

C'est la relation entre l'entité bloc et zone, un bloc appartient à une et une seule zone mais une zone doit appartenir à un ou plusieurs bloc.

II.2. Appartenir (Bloc- Bâtiment)

Elle représente un lien entre les deux entités bloc et bâtiment, un bâtiment appartient à un et un seul bloc mais un bloc est composé d'un ou plusieurs bâtiment

II.3. Contenir (Bâtiment-Logement)

La relation contenir entre les deux entités bâtiment et logement, un logement est contenu dans un et un seul bâtiment mais un bâtiment contient plusieurs logement.

II.4. Vérifier (Logement - Carnet Santé - Élément Diagnostique - Personne)

C'est une relation de vérification entre quatre entités logement, carnet santé, élément diagnostique et personne donc la personne qui vérifie les éléments diagnostique de un ou plusieurs logements puis établit un carnet de santé pour chaque logement.

III. Les propriétés :

Entités	Propriétés	Type	Taille	Description
Bloc	<ul style="list-style-type: none"> - Num-Bloc - Désig-bloc - Surf-bloc 	Entier Alphabétique Réal	45	
Zone	<ul style="list-style-type: none"> - Num-Zone - Désig-zone - Surf_zone 	Entier Alphabétique Réal	45	
Bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> - Num-bat - Type-bat - Désignation-bat - Surface-bat - nbr_etage 	Entier Alphabétique Alphabétique Réal Entier	30 45	
Logement	<ul style="list-style-type: none"> - Num –log - Niveau - Adresse - Date de construction 	Entier Entier Alphabétique Date	40	
Carnet Santé	<ul style="list-style-type: none"> - Code - Date - Observation - Carte_id 	Entier Date Alphabétique image	50	Carte d'identité du logement
Élément Diagnostique	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Code-diag</u> - Type- diag - Nom_element - Photo_element - Etat - Description 	Entier Alphabétique Alphabétique image Alphabétique Alphabétique	30 25 20 50	

Personne	- <u>Code pers</u>	Entier		
	- Nom	Alphabétique	20	
	- Prénom	Alphabétique	20	
	- Date_Nais	Date	25	
	- Lieu_Nais	Alphabétique		
	- Spécialité	Alphabétique	30	

Tableau 2.1. Propriétés des Entités

IV. Diagramme de classe :

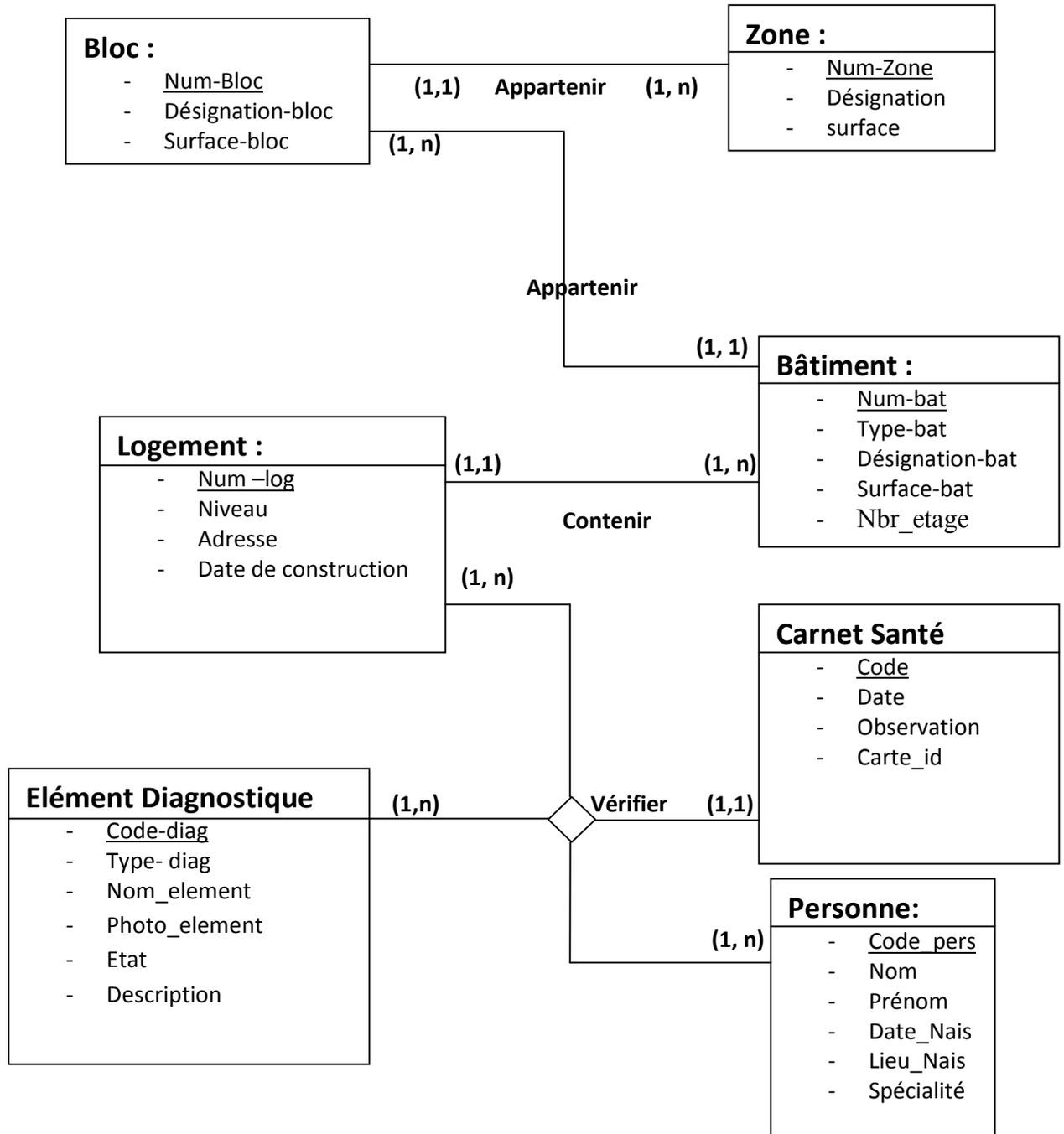


Figure 2-3. Diagramme de Classe

Conclusion :

La représentation des éléments du carnet de santé de bâtiment est la partie la plus importante du processus de développement de notre système.

Elle est basée sur une analyse que nous avons effectuée sur plusieurs types de bâtiment et du problème qu'on cherche à résoudre, un travail relatif au diagnostic et les règles de diagnostic des bâtiments pour la gestion d'un patrimoine immobilier (habitation, bâtiment public ou site industriel), en vue de préparer un carnet de santé du bâtiment ceci permet de structurer la description d'un bâtiment et de ses éléments en classes.

Le choix et la structuration des classes ont été faits en se basant sur les principes suivants :

- Représentation en classes d'objets de tous les éléments entrant dans le diagnostic du bâtiment.
- Créer des relations entre les objets avec un choix approprié de méthodes et de règles.
- Rendre le système exploitable dont le but est de savoir le cadre du diagnostic de bâtiment.
- Développement d'une interface utilisateur facile à utiliser.

Chapitre III :
La Réalisation de Système
Carnet de Santé du
Bâtiment

Introduction :

Nous allons décrire dans ce chapitre les différentes fonctionnalités de notre système de gestion numérisé de carnet de santé du bâtiment.

Pour ce faire, nous allons d'abord décrire l'environnement de développement et l'ensemble d'outils que nous avons utilisés pour ensuite présenter les différentes étapes de réalisation.

Nous allons citer les principales classes développées et décrire les différentes fenêtres de l'application.

I. Modèle logique relationnel :

Bloc (Num Bloc, Désignation_bloc, Surface_bloc, Num-Zone*)

Zone (Num Zone, Désignation, surface)

Bâtiment (Num bat, Type-bat, Désignation_bat, Surface_bat, nbr_etage, Num_Bloc*)

Logement (Num log, Niveau, Adresse, Date_const, Num_bat*)

Carnet Santé (Code, Date, Observation, Carte_id, Code-diag*, Num_log*, Code_Pers*)

Élément Diagnostique (Code diag, Type_diag, Nom_element, Photo_element, Etat, description)

Personne (Code Pers, Nom, Prénom, Date_Nais, Lieu_Nais, Spécialité)

II. Choix technique

II.1 - Système de Gestion de Base de Données

Un système de gestion de base de données (SGBD) est un logiciel de haut niveau qui permet de manipuler ses informations, il peut être perçu comme un ensemble de logiciels systèmes permettant aux utilisateur d'insérer, de modifier et de rechercher efficacement des données spécifiques dans une masse d'informations partagées par de donnée désignée par un nom dans un ensemble d'objet, mais aussi a partir de relations entre objets . [15] En résumé, un SGBD peut donc apparaître comme un outil informatique permettant la sauvegarde, l'interrogation, la recherche et la mise en forme de données stockées en mémoire pour :

- Permettre l'accès aux données de façon simple.
- Autoriser un accès aux informations à de multiples utilisateurs.
- Manipuler les données présentes dans la base de données (insertion, suppression, modification).
- Le contrôle d'intégrité des données accédées.
- Le maintien de la cohérence des données entre elles.

Les principaux systèmes de gestion de base de données sont les suivants : Borland paradox, File maker, IBM DB2, Ingres, Interbase, Microsoft SQL serveur, Microsoft Access, Microsoft FoxPro, Oracle, Hyper file, Sybase, MySQL, PostgreSQL, SQL Server 11. [16]

II.1.1. SQL Server :

Pour la création des tables de notre base de données on a utilisé **Microsoft SQL Server** qui est un système de gestion de base de données (abrégié en SGBD ou SGBDR pour «Système de gestion de base de données relationnel ») développé et commercialisé par la société Microsoft, Bien qu'il ait été initialement co-développé par Sybase et Microsoft, Ashton-Tatea également été associé à sa première version, sortie en 1989. Cette version est sortie sur les plates-formes Unix et OS/2. Depuis, Microsoft a porté ce système de base de données sous Windows et il est désormais uniquement pris en charge par ce système.

Par rapport à ses concurrents que sont Oracle, MySQL ou PostgreSQL, SQL Server se distingue par le fait que c'est un SGBDR originellement multibase et multischéma. Il est possible de faire des requêtes nativement interbases.

II.1.2. Fonctionnement du SQL Server

Microsoft SQL Server propose plusieurs fonctionnements :

- ❖ Pour les requêtes, SQL Server utilise T-SQL (Transact-SQL), il s'agit d'une implémentation de SQL qui prend en charge les procédures stockées, les fonctions utilisateur ou UDF (User Defined Function) et les déclencheurs (trigger).
- ❖ Pour les transferts de données, SQL Server utilise le format TDS (Tabular Data Stream) dont les spécifications sont publiques.
- ❖ SQL Server étant doté de deux moteurs de bases de données, l'un relationnel et l'autre décisionnel, il est possible de faire des requêtes en langage MDX ou DMX spécifique à l'analyse de données pour les bases décisionnelles.
- ❖ SQL Server est un SGBD relationnel. Il est possible de définir des liens entre les tables de façon à garantir fortement l'intégrité des données qui y sont stockées. Ces liens d'intégrité peuvent être utilisés pour modifier ou supprimer en chaîne des lignes liées.
- ❖ SQL Server est un SGBD transactionnel. Il est capable de préparer des modifications sur les données d'une base et de les valider ou de les annuler de façon atomique, c'est-à-dire en "tout ou rien".
- ❖ Du fait de son aspect multibase, SQL Server dispose d'une sécurité à deux niveaux : niveau serveur, par le biais des comptes de connexion et niveau base, par le biais des utilisateurs SQL. [15]

II.1.3. Elaboration du modèle physique de données

- ❖ Chaque table relationnelle devient un fichier.
- ❖ La clé de chaque table relationnelle devient l'index d'accès du fichier correspondant.

II.2. Création de la base de données :

- La table Zone

Nom de la colonne	Type de données	Null autorisé
Num_Zone	int	<input type="checkbox"/>
Désignation	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
surface	real	<input type="checkbox"/>

Table 3.1 : La table Zone

- La table Bloc :

Nom de la colonne	Type de données	Null autorisé
Num_Bloc	int	<input type="checkbox"/>
Désignation_bloc	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Surface_bloc	real	<input type="checkbox"/>
Num_Zone	int	<input type="checkbox"/>

Table 3.2 : La table Bloc

- La table Bâtiment

Nom de la colonne	Type de données	Null autorisé
Num_bat	int	<input type="checkbox"/>
Type_bat	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Désignation_bat	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Surface_bat	real	<input type="checkbox"/>
Num_Bloc	int	<input type="checkbox"/>
nbr_etage	int	<input type="checkbox"/>

Table 3.3 : La table Bâtiment

▪ La table Logement

Table - dbo.Logement*			
	Nom de la colonne	Type de données	Null autorisé
🔑	Num_log	int	<input type="checkbox"/>
▶	Niveau	int	<input type="checkbox"/>
	Adresse	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
	Date_const	datetime	<input type="checkbox"/>
	Num_bat	int	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Table 3.4 : La table Logement

▪ La table Élément Diagnostique

Table - dbo.Elément Diagnostique*			
	Nom de la colonne	Type de données	Null autorisé
🔑	Code_diag	nchar(10)	<input type="checkbox"/>
	Type_diag	nchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Nom_element	nchar(25)	<input type="checkbox"/>
	Photo_element	image	<input type="checkbox"/>
	Etat	nchar(10)	<input type="checkbox"/>
▶	description	nchar(30)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Table 3.5 : La table Élément Diagnostique

▪ La table Carnet Santé

Table - dbo.Carnet Santé*			
	Nom de la colonne	Type de données	Null autorisé
🔑	Code	int	<input type="checkbox"/>
	Date	datetime	<input type="checkbox"/>
	Observation	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
	Carte_id	image	<input type="checkbox"/>
	Code_diag	nchar(10)	<input type="checkbox"/>
	Num_log	int	<input type="checkbox"/>
	Code_Pers	int	<input type="checkbox"/>
▶			<input type="checkbox"/>

Table 3.6 : La table Carnet Santé

▪ La table Personne

Table - dbo.Personne			
	Nom de la colonne	Type de données	Null autorisé
🔑	Code_Pers	int	<input type="checkbox"/>
	Nom	nchar(15)	<input type="checkbox"/>
	Prénom	nchar(15)	<input type="checkbox"/>
	Date_Nais	datetime	<input type="checkbox"/>
	Lieu_Nais	nchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Spécialité	nchar(20)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Table 3.7 : La table Personne

▪ Schéma de base de données :

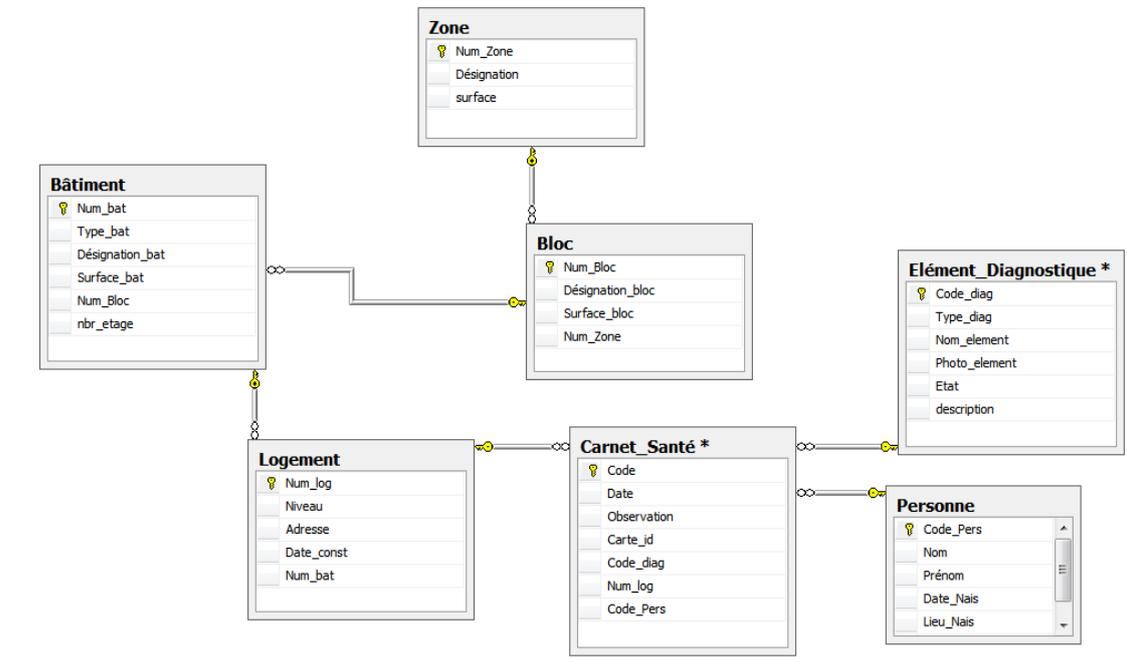


Figure 3-4. Schéma de base de données

II.3. Langage de programmation

Borland Delphi est un environnement de développement de type RAD (Rapid Application Development) basé sur le langage pascal (plus particulièrement le Pascal objet). Il permet de réaliser rapidement et simplement des applications Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 2000 et Microsoft Windows 98, Windows Vista, Windows 7,8. [17] Nous avons opté pour la version 7 de Delphi car elle fournit un ensemble d'outils nécessaires pour développer, tester et déployer des applications, notamment une importante bibliothèque de composants réutilisables, une suite d'outils de conception, de modèles d'applications, de fiches et d'experts de programmation que les versions précédentes du logiciel ne possédaient pas. Il existe d'autres systèmes de développement rapide sous Windows mais Delphi est particulièrement très bien placé grâce à ces propriétés :

- ✓ Moins de lignes de code et rapidité de compilation.
- ✓ Possibilité d'utiliser des procédures événementielles partagées.
- ✓ Notion de modèles réutilisable (fiches, menus, objets).
- ✓ Richesse des composants fournis.

- ✓ Assembleur intégré, compilateur en ligne de commande.
- ✓ Débogage facile au niveau du code source et du processeur.
- ✓ Possibilité d'allocation dynamique de la mémoire en utilisant les pointeurs.

On a utilisé ADOConnection qui est un composant additionnel pour Delphi qui sert de lien entre Delphi avec la base de données. La **Figure 3.2.** Montre un aperçu de l'interface de travail de Borland Delphi 7

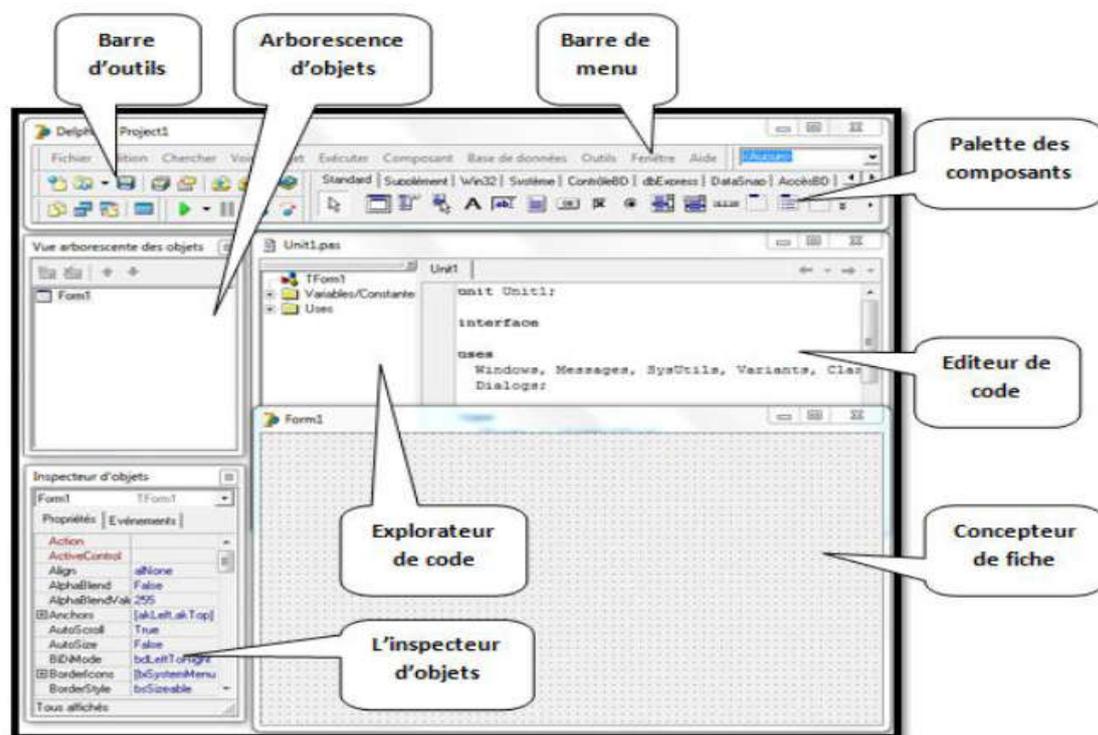


Figure 3-5. Interface de Delphi 7

III. Principales fonctionnalités de logiciel carnet de santé du bâtiment:

Dans cette partie, nous allons présenter les principales fonctionnalités de notre système de carnet de santé du bâtiment :

❖ Page D'accueil :

Elle comporte le menu principal où l'utilisateur pourra sélectionner la tâche à effectuer.



Figure 0-3. Page d'Accueil

Les principaux boutons du menu principal sont :

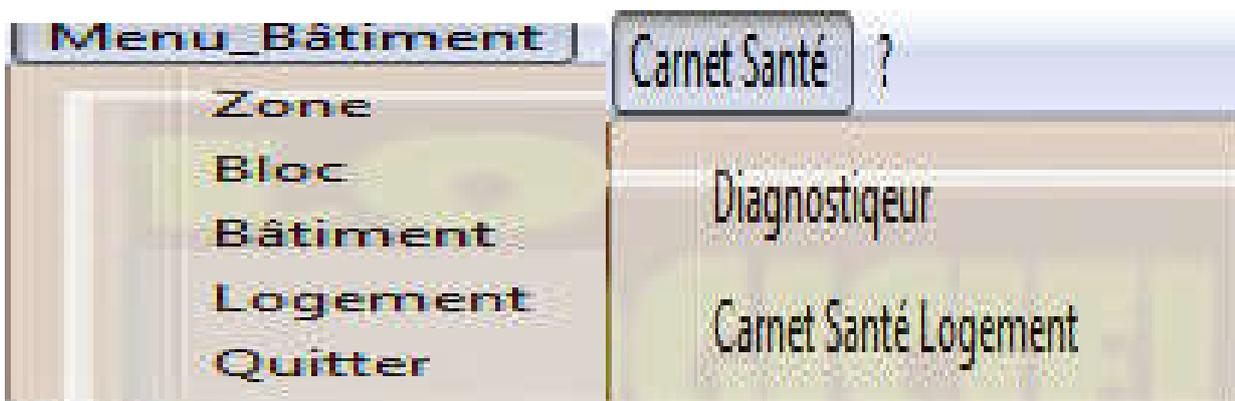


Figure 3-4. Menu de l'Application

Menu Bâtiment Permet la création d'une nouvelle Zone, Bloc, Bâtiment et Logement, la modification ou la suppression d'un Bloc, Bâtiment et Logement qui existe déjà.

❖ **FicheZone :**

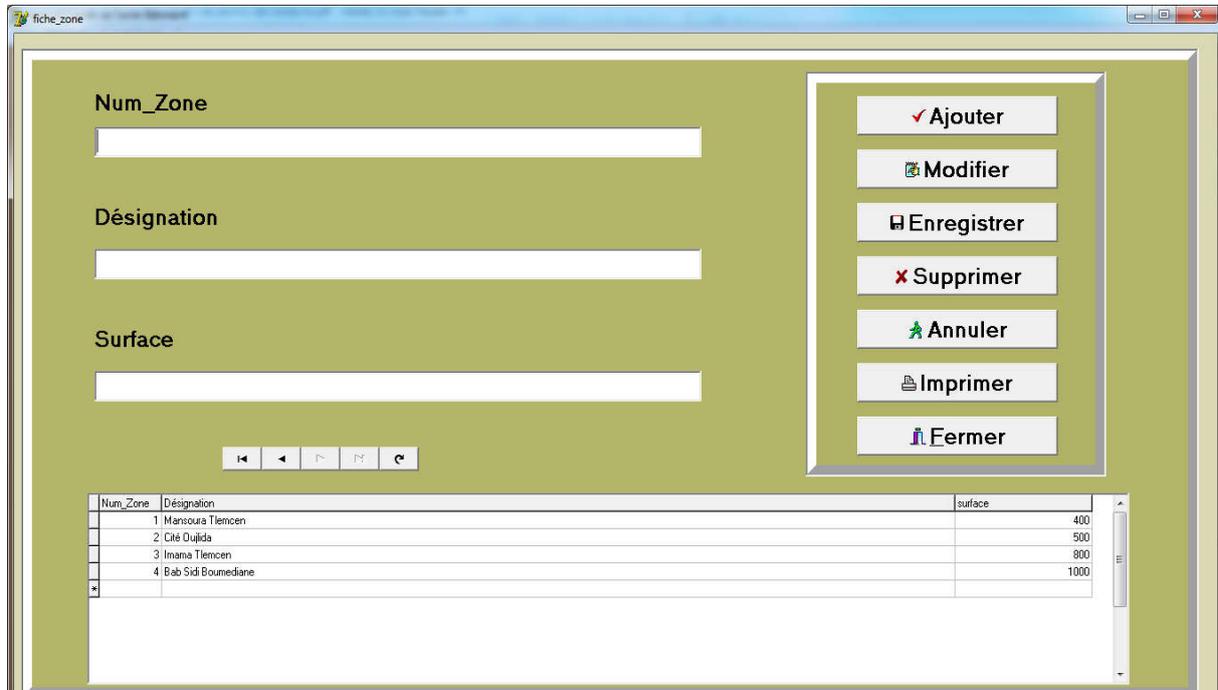


Figure 3-5. Fiche Zone

- ✓ **Bouton Ajouter et Enregistrer :** Permet la création et l'enregistrement d'une nouvelle zone
- ✓ **Bouton Supprimer :** Permet de supprimer une zone qui existe déjà

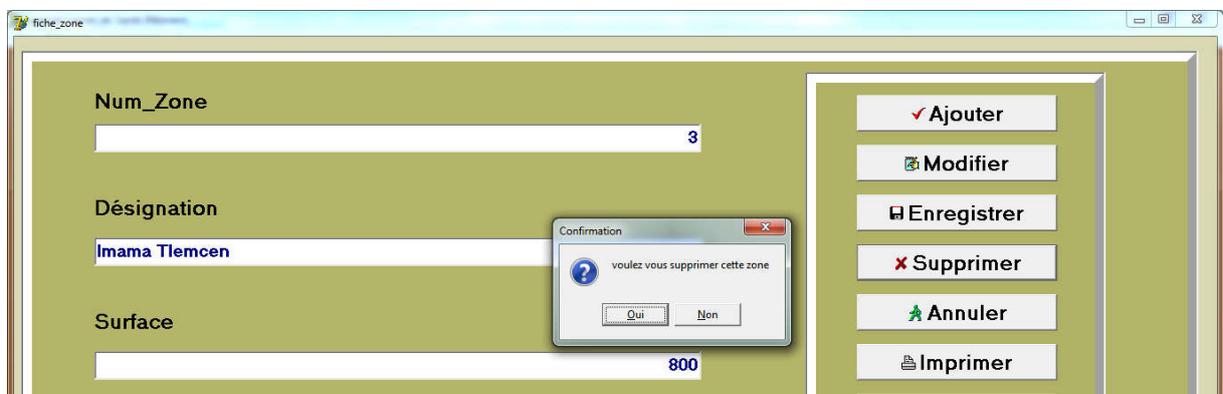


Figure 0-6. Supprimer une zone

- ✓ **Bouton Imprimer** : Permet d'imprimer la liste des zones qui existe déjà

Numéro du Zone	Designation	Surface
1	Mansoura Tlemcen	400
2	Cité Oujlida	500
3	Imama Tlemcen	800
4	Bab Sidi Boumediane	1000

Figure 0-7. Liste Zones

❖ **Fiche Bloc :**

Num_Bloc	Désignation_bloc	Surface_bloc	Num_Zone
1	Mansoura Tlemcen Bloc N° 01	100	1
2	Mansoura Tlemcen Bloc N°02	100	1
3	Imama Tlemcen Bloc N°01	200	3
4	Imama Tlemcen Bloc N°02	150	3

Figure 3-8. Fiche Bloc

- ✓ **Bouton Ajouter et Enregistrer** : Permet la création et l'enregistrement d'un nouveau bloc

- ✓ **Bouton Supprimer** : Permet de supprimer un bloc qui existe déjà

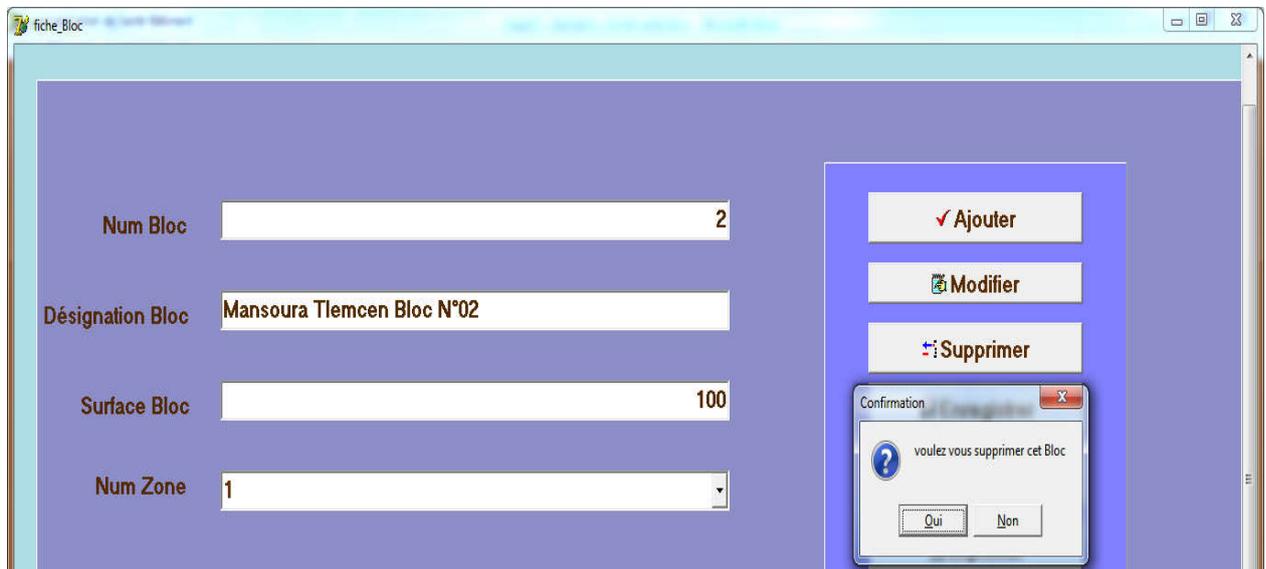


Figure 0-9. Supprimer un Bloc

- ✓ **Bouton Imprimer** : Permet d'imprimer la liste des blocs qui existe déjà

Numéro Bloc	Désignation Bloc	Surface Bloc	Numéro Zone
1	Mansoura Tlemcen Bloc N° 01	100	1
2	Mansoura Tlemcen Bloc N°02	100	1
3	Imama Tlemcen Bloc N°01	200	3
4	Imama Tlemcen Bloc N°02	150	3

Figure 60. Liste des blocs

❖ **Bouton Supprimer** : Permet de supprimer un Bâtiment qui existe déjà

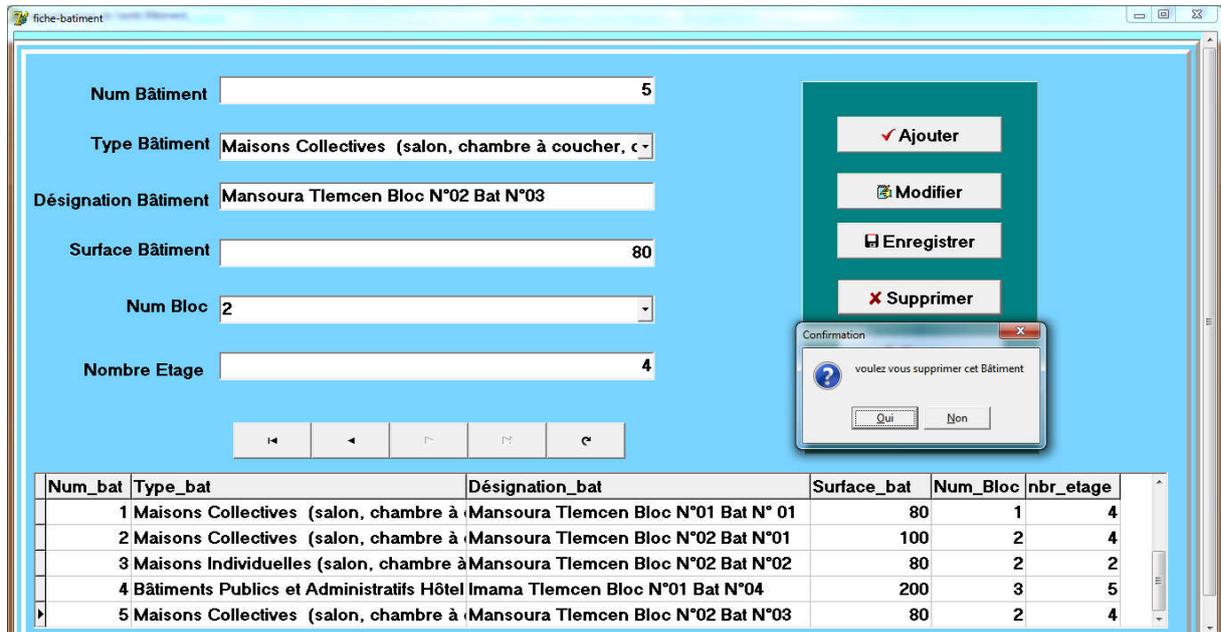


Figure 0-13. Supprimer Bâtiment

✓ **Bouton Afficher Bloc Bâtiment** : Permet d'affiche les bâtiments de chaque bloc

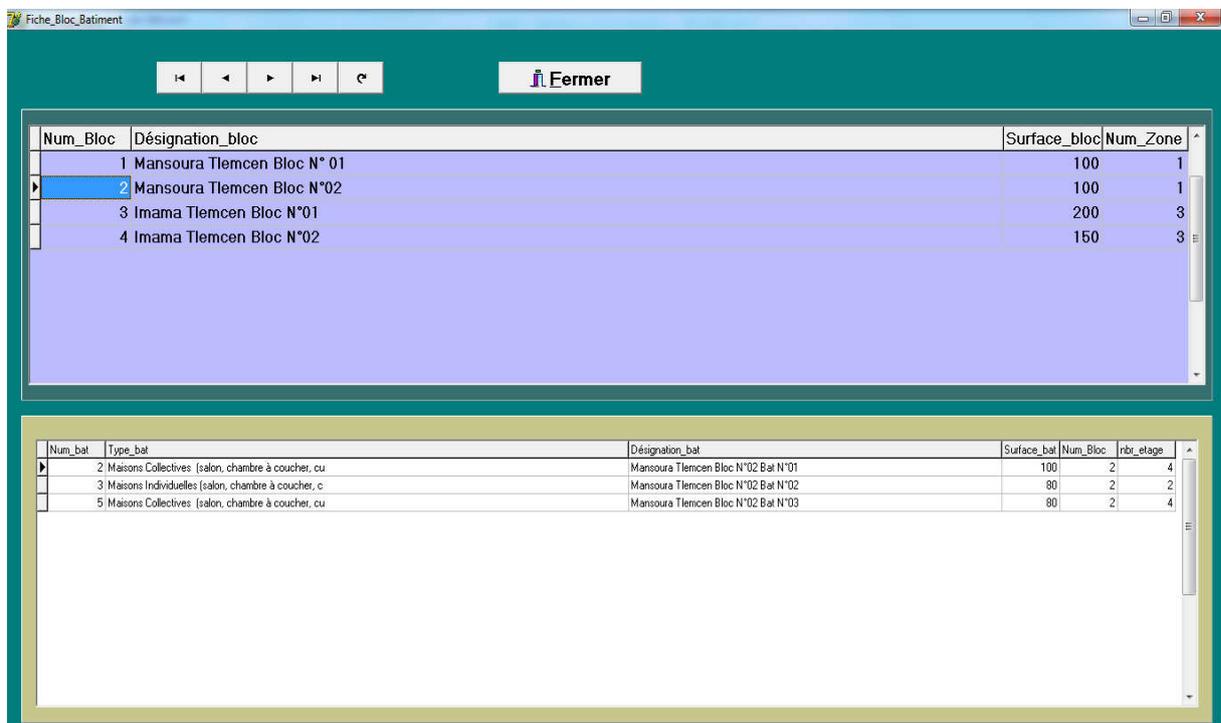


Figure 3-14. Afficher Bloc Bâtiment

❖ Fiche Logement :

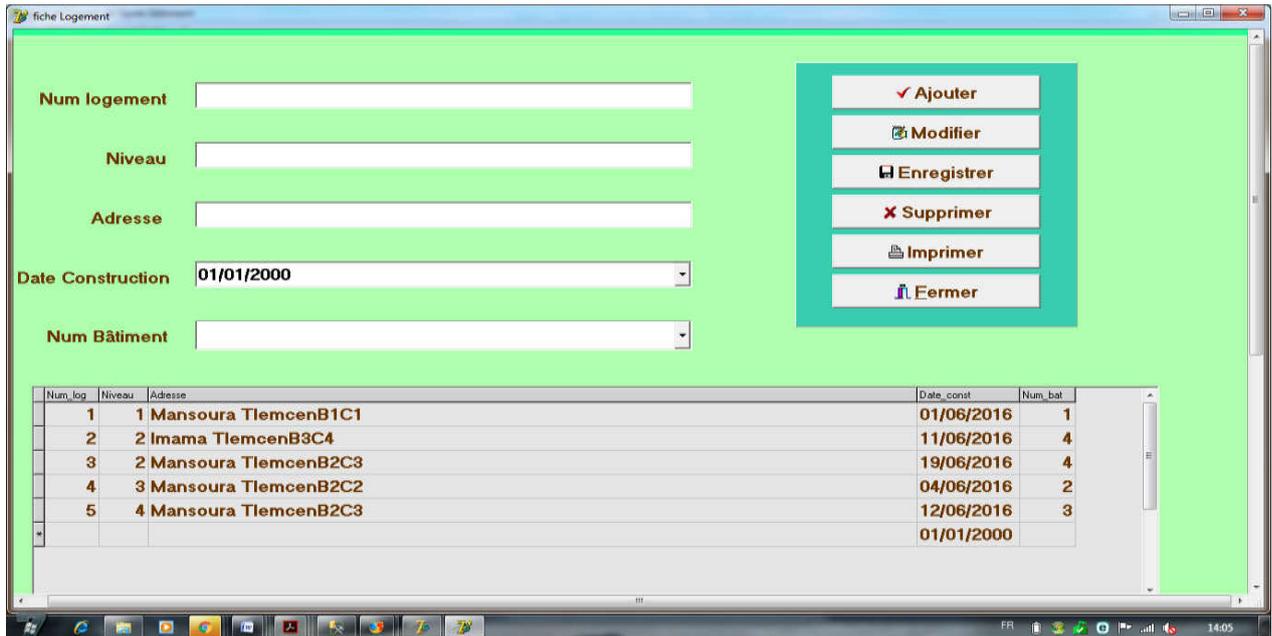


Figure 3-15. Fiche Logement

- ✓ **Bouton Ajouter et Enregistrer** : Permet la création et l'enregistrement d'un nouveau logement
- ✓ **Bouton Supprimer** : Permet de supprimer un logement qui existe déjà

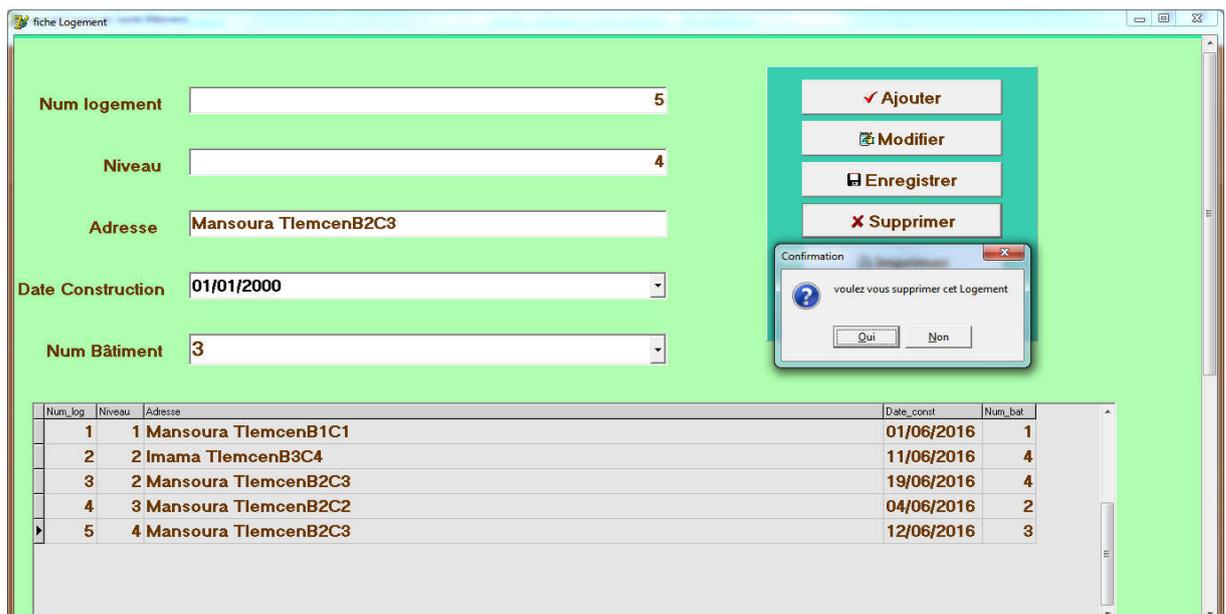


Figure 3-16. Supprimer Logement

❖ **Bouton Imprimer :** Permet d'imprimer la liste des logements qui existe déjà

Numéro Logement	Niveau	Adresse	Date Construction	Numéro Bâtiment
1	1	Mansoura TlemcenB1C1	01/06/2016 14:44:50	1
2	2	Imama TlemcenB3C4	11/06/2016 14:44:50	4
3	2	Mansoura TlemcenB2C3	19/06/2016 14:44:50	4
4	3	Mansoura TlemcenB2C2	04/06/2016 14:44:50	2
5	4	Mansoura TlemcenB2C3	12/06/2016 14:44:50	3

Figure 3-17. Liste Logements

❖ **Fiche Diagnostiqueur :**

Elle comporte les boutons suivants :

- ✓ Boutons Ajouter et Enregistrer : pour la création et l'enregistrement d'un nouveau diagnostiqueur
- ✓ Bouton supprimer : pour supprimer un diagnostiqueur qui existe déjà.

Code_Pers	Nom	Prénom	Date_Nais	Lieu_Nais
1	ahmed	brahim	17/06/2016 14:33:42	maghnia
2	Benmansour	Djamel	25/06/2016 14:33:42	tlemcen
3	Kada	nouredine	25/06/1980 14:33:42	sabra
4	Bekhtaoui	Naseredine	21/06/1991 14:33:42	Tlemcen

Figure 0-18. Fiche Diagnostiqueur

❖ **Fiche Eléments Diagnostique :**

Type de diagnostique :

- ✚ Gros œuvre
- ✚ Façade
- ✚ Menuiserie extérieure
- ✚ Distribution intérieure
- ✚ Plomberie, sanitaire
- ✚ Electricité, éclairage
- ✚ Mobilier
- ✚ Equipements de sécurité.

Un tableau qui représente chaque type de diagnostique avec ces éléments :

Type de diagnostique	Eléments diagnostique
<input type="checkbox"/> Gros œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • Poteau • Poutre • Plancher
<input type="checkbox"/> Façade	<ul style="list-style-type: none"> • Mur Extérieur • Enduit de Ravalement • Peinture
<input type="checkbox"/> Menuiserie extérieure et Intérieure	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvrant • Dormant • Serrure • Poignée • Paumelle • Calfeutrement • Etanchéité • Vitrage • Canaux d'évacuation • Pare close • Charnière de fenêtre • Gâche • Grille métallique • Verrou à cylindre • Rondelle d"usure • Grille en ferronnerie • Butée • Equerre

	<ul style="list-style-type: none"> • Fenêtre
<input type="checkbox"/> Distribution intérieure	<ul style="list-style-type: none"> • Cloison • Enduit de Ravalement • Peinture • Enduit • Revêtement de sol • Revêtement mural • Plinthe • Marche/Contre Marche
<input type="checkbox"/> Plomberie, sanitaire	<ul style="list-style-type: none"> • Corps du radiateur • Support de fixation • Robinet d'arrêt • Tuyauterie • Collier métallique • Tube Multicouche • Tube PEHD • Tuyau diamètre 110 • Tuyau diamètre 40
<input type="checkbox"/> Electricité, éclairage	<ul style="list-style-type: none"> • Prise Simple Allumage • Prise Double Allumage • Plafonier Simple • Plafonier Double • Boite de dérivation
<input type="checkbox"/> Mobilier	<ul style="list-style-type: none"> • Tableau • Chaise • Table • Bureau • Estrade
<input type="checkbox"/> Equipements de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Extincteur

Tableau 3.8. Type de diagnostic avec ces éléments

Code_diag	Type_diag	Nom_element	Photo_element	Etat	description
1	Gros Oeuvre	Poteau	(BLOB)	Bon Etat	Poteaux sont en bon état et ne présentent aucune défor
2	Gros Oeuvre	Poutre	(BLOB)	Bon Etat	Poutres sont en bon état et ne présentent aucune défor
3	Facade	Mur Extérieur	(BLOB)	Bon Etat	Façades ne présentent pas de fissuration et la peinture

Figure 0-19. Eléments Diagnostique

- ✓ **Bouton Ajouter et Enregistrer** : Permet la création et l'enregistrement des éléments diagnostique d'un logement
- ✓ **Bouton Supprimer** : pour supprimer un élément diagnostique d'un logement qui existe déjà.
- ✓ **Bouton Choisie Elément** : Permet de choisir l'élément diagnostiquer d'un logement qui existe déjà

❖ Fiche Carnet Santé :

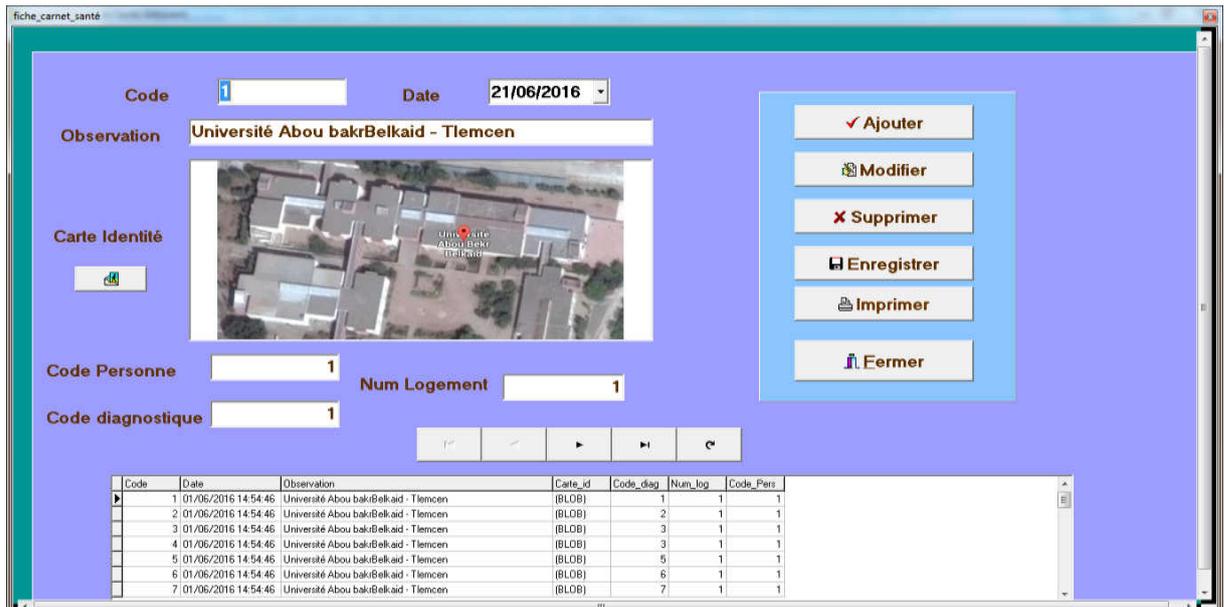


Figure 70. Fiche Carnet Santé

- ✓ **Bouton Ajouter et Enregistrer** : Permet la création et l'enregistrement de carnet de santé d'un logement

- ✓ **Bouton Supprimer** : Permet de supprimer un code qui existe déjà.

- ✓ **Bouton Imprimer** : Permet d'imprimer le carnet de santé d'un logement qui existe déjà

Conclusion

Dans cette dernière partie de notre projet, nous avons présenté les différents outils avec lesquels on a développé notre application en première partie.

Dans la deuxième partie, on a présenté globalement notre application ainsi que ses interfaces essentielles.

Le résultat de notre travail a donné naissance à un système pour le diagnostic des bâtiments.

Ce système peut être utilisé comme un outil d'aide à la portée des ingénieurs dans les tâches de diagnostic et expertise des bâtiments.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

L'objectif visé dans ce projet de fin d'études est la mise en place d'une application informatique concernant la gestion du carnet de santé du bâtiment, cette dernière sera déployée au niveau de la faculté de Technologie. Pour atteindre cet objectif, on a abordé notre problème en s'appuyant sur la démarche de Merise, en ce qui concerne la réalisation, on a utilisé le langage Delphi.

Cette application a permis de répondre aux besoins des utilisateurs par la résolution des problèmes liés au diagnostique du bâtiment, qui se considère comme l'objectif principal de ce travail.

Le système réalisé n'impose pas des solutions à l'ingénieur, mais il apporte seulement des éléments d'évaluation et des recommandations qui l'aideront à prendre une décision. Cette dernière revient aux ingénieurs.

En ce qui nous concerne, ce travail a été pour nous à la fois, un sujet de recherche et d'application qui nous a permis d'améliorer nos connaissances et nos compétences dans le domaine de la programmation, et d'affirmation et préparation à une intégration dans le monde professionnel. En effet cette expérience nous a permis de joindre l'utile à l'agréable en évaluant aussi bien les profondeurs théoriques que pratiques de ce vaste et passionnant domaine. Mais évidemment, ce travail étant une œuvre humaine, ce n'est pas un modèle parfait, c'est pourquoi nous restons ouverts à toutes les critiques et sommes prêts à recevoir toutes les suggestions et remarques tendant à améliorer davantage cette étude, étant donné que tout travail informatique a été toujours l'œuvre d'une équipe.

A défaut de temps, nous n'avons pas pu développer toutes les fonctionnalités requises dans ce type d'application. Nos perspectives sont les suivantes :

- Terminez toutes fonctionnalités restantes d'édition d'états pour les différents types de bâtiment, etc.
- Testez l'application sur un intranet.
- Lors de l'établissement de la base des règles dans les cas de diagnostic :le diagnostic ne se fait pas suivant un algorithme général cela donne des solutions avec un pourcentage d'incertitude. Il serait donc intéressant de reformuler la base des règles en

Conclusion Générale

questionnant un groupe d'ingénieurs expert et de chercheurs plus nombreux dans le domaine du diagnostic et l'expertise des bâtiments.

- Il reste à écrire des règles qui assurent le diagnostic de cas tels que tassement, explosions, problème d'humidité, etc...

Comme le générateur est capable de manipuler des photos, textes, il a la possibilité d'appeler d'autres programmes (Word, Excell, vidéo...) il serait intéressant de créer une bibliothèque de photos, vidéo et textes avec des liens à partir des règles de productions qui les appellerait pour donner explication détaillées. Dans ce cas l'utilisateur pourra avoir le diagnostic et les solutions sous forme de textes, photos ou vidéo explicatives.

Liste des figures :

Chapitre I	
Figure.1.1. Analogie (médecine/génie civil)	13
Figure.1.2. Cycle du diagnostic des pathologies et de la maintenance d'un bâtiment.....	14
Chapitre II	
Figure.2.1. Diagramme de Classe	26
Chapitre III	
Figure. 3.1. Schéma de base de données.....	33
Figure 3.2. Interface de Delphi 7.....	34
Figure 3.3. Page d'Accueil.....	35
Figure. 3.4. Menu de l'Application.....	35
Figure .3.5. Fiche Zone	36
Figure .3.6. Supprimer une zone.....	36
Figure .3.7. Liste Zones.....	37
Figure .3.8. Fiche Bloc.....	37
Figure .3.9. Supprimer un Bloc.....	38
Figure .3.10. Liste des blocs.....	38
Figure .3.11. Fiche Bâtiment.....	39
Figure .3.12. Ajouter et Choisir le type du Bâtiment.....	39
Figure .3.13. Supprimer Bâtiment.....	40
Figure .3.14. Afficher Bloc Bâtiment.....	40
Figure .3.15. Fiche Logement.....	41
Figure .3.16. Supprimer Logement.....	41
Figure .3.17. Liste Logements.....	42
Figure .3.18. Fiche Diagnostiqueur.....	42
Figure .3.19. Eléments Diagnostique.....	45
Figure .3.20. Fiche Carnet Santé.....	46

Liste des tableaux:

Chapitre I

Tableau .1.1 : Méthodes non destructives.....17
Tableau 1.2. : Méthodes autres que les essais non destructifs.....18

Chapitre II

Tableau 2.1. Propriétés des Entités.....25

Chapitre III

Table 3.1. La table Zone.....31
Table 3.2. La table Bloc.....31
Table 3.3. La table Bâtiment.....31
Table 3.4. La table Logement.....32
Table 3.5. La table Elément Diagnostique.....32
Table 3.6. La table Carnet Santé.....32
Table 3.7. La table Personne.....32
Tableau .3.8. Type de diagnostique avec ces éléments.....43

Références Bibliographiques

- [1] M.MOUSSA: Application d'un système expert à l'estimation des dommages de structure en béton armé. Thèse de magister: Université SAAD DAHLEB –BLIDA (Alger), 2001,120p.
- [2] M.Chenaf, Construction Bâtiment -Cours : Bâtiment 1, « Université Hassiba Benbouali de Chlef - Master Génie Civil - Option :»
- [3] K. BAROUTI, N.IGGOUT, A.EL ADAOUI «CONNAISSANCE DES DIFFERENTS OUVRAGES EN TRAVAUX PUBLICS». Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail DIRECTION RECHERCHE ET INGENIERIE DE FORMATION. ROYAUME DU MAROC, Juin.2007.
- [4] STAGE CTC: support de cours, septembre –SOCOTEC, 2002, 52p.
- [5] L,ADDLESON : Les défauts de la construction, prévention, diagnostic et remèdes des principales pathologies de la construction .De Boeck, London, 1990,181p.
- [6] M.LECHANI: Pathologie et thérapeutique du béton arme en Algérie, Mémoire post-graduation spécialisée, 1990, INFORBA, Alger, 100p.
- [7] CONTROLS: appareils et matériels d'essai pour le bâtiment et les travaux publics 5eme édition, CONTROLS ,2000.
- [8] Méthode RehabiMed pour la réhabilitation de l'architecture traditionnelle méditerranéenne. Réhabimed Aout 2005.
- [9] N. Bouche. La réhabilitation en France. Les procédures les outils (ANAH), Paris. 2000.
- [10] E. Rouger, Du principe d'analyse stratigraphique à l'archéologie d'élévation. Réflexion et méthode, dans Archéologie médiévale. Paris 1998.
- [11] Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat (ANAH), Guide du diagnostic des structures. France 1984.
- [12] F. Journot, Archéologie du bâti, dans La construction. Les matériaux durs: pierre et terre cuite, coll. "Archéologiques", Paris, Errance, 2004

Références Bibliographiques

[13] J.-P. Saint Aubin, Le relevé et la représentation de l'architecture. Relevés, dessins et photographies, Documents et méthodes n° 2, Paris, Inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France, 1992.

[14] S. Soukane, M. Dahli, La Réhabilitation du patrimoine colonial 19ème 20ème dans le contexte du développement durable, Université de Tizi-Ouzou, Département d'architecture, Algérie.

[15] Jérôme Gabillaud, livre sur Administration d'une base de données avec SQL Server 2008 Management Studio.

[16] C.SOUTOU. De UML à SQL - La conception de base de données. Eyrolles Edition

[17] Jérôme DARMONT- Programmation sous Delphi - Faculté de sciences Economique et de Gestion – Université Lumière Lyon 2, 1999-2000.

ملخص

الدراسة التالية تهدف إلى تطوير برنامج لأجل تشخيص البنايات والمسمى البطاقة الصحية للبناء. في إطار هذا العمل قمنا بإجراء بحث معمق حول كل ماله علاقة بمعاينة و تشخيص البنايات. هذا البحث مكنتنا من حيازة معلومات واسعة حول تشخيص البنايات. نظام البطاقة الصحية للبنايات يمكن أن نستعمله كوسيلة للمساعدة يكون في متناول المهندسين أثناء عملية التشخيص ومعاينة البنايات. الكلمات الأساسية : التشخيص، المعاينة، البنايات، مسكن، البطاقة الصحية، علم الأمراض.

Résumé

La présente étude porte sur l'élaboration d'un système pour le diagnostic de bâtiment appelé carnet de santé du bâtiment.

Dans le cadre de la réalisation de ce système nous avons effectué une recherche approfondie sur tout ce qui est en relation avec le domaine du diagnostic et expertise du bâtiment. Cette recherche a permis de collecter beaucoup d'informations sur le domaine du diagnostic de bâtiment.

Sur la base de ces informations, nous avons implémenté un modèle de représentation des éléments du carnet de santé du bâtiment nécessaires au diagnostic des bâtiments.

Le système « Carnet de Santé du Bâtiment » peut être utilisé comme un outil d'aide à la portée des ingénieurs dans les tâches de diagnostic et expertise des bâtiments.

Mots clés: Diagnostic, Expertise, Bâtiment, Logement, Carnet de Santé, Pathologie.

Abstract

This study focuses on the development of a diagnostic system of buildings called health booklet Building.

As part of the realization of this system, we have carried extensive research on everything that has relation with the field of building diagnostics. This research allowed us to collect a lot of information on the field of building diagnostics.

On the basis of this information, we have implemented a model representation of elements of the health booklet, which is necessary in building's diagnosis.

The system "Building HealthBooklet" can be used as a tool to help the engineers in diagnostic tasks buildings.

Key words: Diagnostics, Expertise, building, Housing, HealthBooklet, Pathology.